### Министерство науки и высшего образования РФ

#### ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра высшей математики

#### Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для самостоятельной работы обучающихся

#### Б1.О.17 Дополнительные главы математики

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Направленность (профиль) — «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров» Квалификация - бакалавр Количество зачётных единиц (часов) — 6 (216)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 5 от «17 » о 2 2021 года).

Зав. кафедрой В.Ю. Вдовин /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12 » о 3 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ / И.Г. Первова /

#### Оглавление

1. Общие положения	1
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	
планируемыми результатами освоения образовательной программы	1
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы5	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических час	сов,
выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных	X
занятий) и на самостоятельную работу обучающихсяб	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) $\epsilon$	5
с указанием отведенного на них количества академических часов б	5
$5.1.$ Трудоемкость разделов дисциплины $\epsilon$	5
5.2. Содержание занятий лекционного типа	3
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	3
5.4 Детализация самостоятельной работы	)
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнито	ельная
литература10	
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся	
дисциплине11	
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения	
образовательной программы11	
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах	
формирования, описание шкал оценивания11	
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки зна	
умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования	
компетенций в процессе освоения образовательной программы	
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций 16	
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся 17	7
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении	
образовательного процесса по дисциплине18	3
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления	
образовательного процесса по дисциплине	)

#### 1. Общие положения

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к базовой части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров)

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 594н «Об утверждении профессионального стандарта 26.005«Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 592н «Об утверждении профессионального стандарта Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 февраля 2015 г. N 110н «Об утверждении профессионального стандарта Инженертехнолог целлюлозно-бумажного производства».
- Приказ министерства юстиции Российской Федерации от 18 августа 2014 года, регистрационный N 33628 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образованияи науки РФ №922 от 7 августа 2020 г.;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 Химическая технология (профиль Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №8 от 27.08.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

# 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – состоит в формировании у обучающихся способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также способности обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся

#### Задачи дисциплины:

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общеинженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.

- 2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.
- 3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.
- 4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

### Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

- ОПК-2 способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5 способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен: знать:

- базовые понятия и законы математических наук: основы теории вероятностей и математической статистики, численных методов, решения математических задач, возникающих при моделировании в теоретических и экспериментальных исследованиях;
- математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения, в том числе и для обработки данных экспериментальных исследований при решении прикладных профессиональных задач;

#### уметь:

- адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений;
- доводить решения задач до приемлемого практического результата точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения;
- использовать основные приёмы обработки данных с применением информационнокоммуникационных технологий;
- обрабатывать экспериментальные данные и решать типовые задачи профессиональной деятельности;

#### владеть:

– доступными методами теории вероятностей, математической статистики и навыками численного решения моделей простейших прикладных задач.

#### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что позволяет сформировать в процессе обучения у бакалавра основные общепрофессиональные знания и компетенции в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Математика	Прикладные научные исследования	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.	Физика	Общая химическая тех- нология	

3.	Процессы и аппараты	
	химической технологии	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

# 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Dun vyohyoù nehom v	Всего академи	ческих часов
Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	132,5	20,5
лекции (Л)	64	8
практические занятия (ПЗ)	68	12
лабораторные работы (ЛР)	•	-
иные виды контактной работы	0,5	0,5
Самостоятельная работа обучающихся:	83,5	195,5
изучение теоретического курса	30	88
подготовка к текущему контролю	46	100
контрольная работа	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	7,5	7,5
Вид промежуточной аттестации:	Зачет, зачет	зачет, зачет
Общая трудоемкость	6/2	16

<sup>\*</sup>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

# 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов 5.1.Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

	очная форма обучения						
<b>№</b> π/π	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Теория вероятностей. Случайные события	8	8		16	10	
2	Случайные величины	8	8		16	10	
3	Статистическое оценивание	8	8		16	10	
4	Корреляционный и регрессионный анализ	8	10		18	8	
5	Общие понятия о по- грешности результата чис- ленного решения задачи	2	4		6	4	

<b>№</b> п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	4	4		8	4
7	Численные методы линейной алгебры	6	6		12	6
8	Интерполяция и приближение полиномами	6	6		12	6
9	Численное интегрирование	4	4		8	6
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	6	6		12	6
11	Численное дифференцирова- ние	4	4		8	6
Ито	Итого по разделам:		68	•	132	76
Кон	трольная работа	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		_	-	-	0,5	7,5
	Всего				216	

заочная форма обучения

<b>№</b> п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	П3	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Теория вероятностей. Случайные события	1	1		2	20
2	Случайные величины	1	2		3	27
3	Статистическое оценивание	1	1		2	20
4	Корреляционный и регрессионный анализ	1	2		3	27
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	0,5	0,5		1	14
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	1	1		2	13
7	Численные методы линейной алгебры	0,5	0,5		1	13
8	Интерполяция и приближение полиномами	0,5	1		1,5	13
9	Численное интегрирование	0,5	1		1,5	13
10	Приближенные методы ре- шения обыкновенных диффе- ренциальных уравнений	0,5	1		1,5	13
11	Численное дифференцирование	0,5	1		1,5	15
Ито	го по разделам:	8	12	-	20	188
Кон	грольная работа	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация			-	-	0,5	7,5
	Всего	216				

#### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные события

Классификация событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Аксиоматика А.И. Колмогорова. Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формулы Байеса. Повторные независимые испытания, схема Бернулли. Теоремы Лапласа.

#### Раздел 2. Случайные величины

Ряд распределения. Функция распределения, числовые характеристики и их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Модели законов распределения, используемые в практике статистических исследований: логарифмически-нормальное, равномерное, экспоненциальное, распределение Стьюдента, F – распределение Фишера – Снедекора, распределение.

#### Раздел 3. Статистическое оценивание

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Статистические оценки и их основные свойства. Свойства статистической устойчивости выборочных характеристик: закон больших чисел. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

#### Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляционный анализ: двумерная модель. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: простейшее линейное уравнение регрессии и его свойства.

#### Раздел 5. Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи

Источники и классификация погрешностей. Точные и приближенные числа. Правила округления чисел. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Связь абсолютной и относительной погрешности с числом верных знаков. Правила подсчета числа верных знаков. Погрешности арифметических действий.

#### Раздел 6. Решение нелинейных уравнений f(x)=0.

Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод хорд (секущих). Метод касательных (метод Ньютона). Уточнение корней. Метод итераций.

#### Раздел 7. Численные методы линейной алгебры.

Итеративные методы для линейных систем. Метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя.

#### Раздел 8. Интерполяция и приближение полиномами.

Интерполяционный полином, его существование и единственность. Остаточный член. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция кубическими сплайнами.

#### Раздел 9. Численное интегрирование.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурных формул.

# Раздел 10. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод рядов Тейлора. Методы Методы Рунге-Кутта. Правило Рунге практической оценки погрешности.

#### Раздел 11. Численное дифференцирование.

Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Метод динамической регуляризации.

#### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

No	Наименование раздела	Форма проведения	Трудоём	икость, час
JN⊡	дисциплины (модуля)	занятия	очная	заочная

No	Наименование раздела	Форма проведения	Трудоём	икость, час
JN⊡	дисциплины (модуля)	занятия	очная	заочная
1	Теория вероятностей. Случайные события	практическая работа	8	1
2	Случайные величины	практическая работа	8	2
3	Статистическое оценивание	практическая работа	8	1
4	Корреляционный и регресси- онный анализ	практическая работа	10	2
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	практическая работа	4	0,5
6	Решение нелинейных урав- нений f(x)=0	практическая работа	4	1
7	Численные методы линейной алгебры	практическая работа	6	0,5
8	Интерполяция и приближение полиномами	практическая работа	6	1
9	Численное интегрирование	практическая работа	4	1
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	практическая работа	6	1
11	Численное дифференцирование	практическая работа	4	1
Итог	го:		68	12

5.4 Детализация самостоятельной работы

No	Наименование раздела	Вид самостоятельной	Трудоемі	кость, час
710	дисциплины (модуля)	работы	очная	заочная
1	Теория вероятностей. Случайные со-	Подготовка к тесту	10	20
1	бытия		10	20
2	Случайные величины	Подготовка к тесту	10	27
3	Статистическое оценивание	Подготовка к тесту	10	20
4	Корреляционный и регрессионный	Подготовка к тесту	8	27
	анализ			
5	Общие понятия о погрешности ре-	Подготовка к тесту	4	14
	зультата численного решения задачи	T.		
6	Решение нелинейных уравнений	Подготовка к тесту	4	13
7	f(x)=0	T.		1.2
7	Численные методы линейной алгебры	Подготовка к тесту	6	13
8	Интерполяция и приближение полиномами	Подготовка к тесту	6	13
9	Численное интегрирование	Подготовка к тесту	6	13
	Приближенные методы решения	Подготовка к тесту		
10	обыкновенных дифференциальных		6	13
	уравнений			
11	Численное дифференцирование	Подготовка к тесту	6	15
	Подготовка к промежуточной атте-	Изучение лекционного		
8	стации (зачет, зачет)	материала, литературных	7,5	7,5
0		источников в соответ-	7,5	7,5
		ствии с тематикой		
Итог	TO:		83,5	195,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная

литература

	литература				
<b>№</b> п/п	Автор, наименование	Год изда- ния	Примечание		
	Основная учебная литература				
2	Олегин, И.П. Введение в численные методы: учебное пособие: [16+] / И.П. Олегин, Д.А. Красноруцкий; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576444—Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-3632-5. — Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*		
	ное электронное издание : в 2 частях / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — Ч. 2. — 161 с. : табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8265-1709-3 ISBN 978-5-8265-1885-4 (ч. 2). — Текст : электронный.		Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*		
3	Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331 – ISBN 978-5-261-00962-7. – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*		
	Дополнительная учебная литература				
4	Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. и др. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. – СПб. Изд. «Лань».2009	2009	655		
5	Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. — 3-е изд., перераб. — Москва: Физматлит, 2013. — Ч. 1. — 217 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9221-1500-1. — Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*		
6	Гусак, А.А. Высшая математика : учебник : в 2 томах / А.А. Гусак. — 7-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2009. — Том 1. — 544 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287</a> . — Библиогр.: с. 529. — ISBN 978-985-470-938-3. — Текст : электронный.	2009	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*		

<sup>\*-</sup> прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<a href="http://lib.usfeu.ru/">http://lib.usfeu.ru/</a>), ЭБС Издательства Лань <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

#### Справочные и информационные системы

- 1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
- 2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: http://www.garant.ru/
- 3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. https://www.scopus.com/

#### Профессиональные базы данных

- 1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <a href="http://минприродыро.pd">http://минприродыро.pd</a>
- 2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Режим доступа: <a href="https://www.technormativ.ru/">https://www.technormativ.ru/</a>;
  - 3. Научная электронная библиотека elibrary. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>.

# 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

T T	
Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-2 «способности использовать математические, фи-	Промежуточный контроль: зачет.
зические, физико-химические, химические методы для	Текущий контроль: тестирование
решения задач профессиональной деятельности»	
ОПК-5 - способен осуществлять экспериментальные ис-	Промежуточный контроль: зачет.
следования и испытания по заданной методике, прово-	Текущий контроль: тестирование
дить наблюдения и измерения с учетом требований тех-	
ники безопасности, обрабатывать и интерпретировать	
экспериментальные данные.	

# 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

# Критерий оценивания работы в семестре для получения зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5)

зачтено – обучающийся для получения зачета должен успешно, (более 50 % заданий), выполнить тест по каждому из разделов, итоговый балл выставляется как средне арифметическое баллов, набранных в каждом тесте;

 $ne \ saume no - x$  отя бы один из разделов семестра не освоен обучающимся (оценка по тесту составляет менее 50%).

# Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

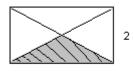
менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

# 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерные тестовые задания (текущий контроль)

#### Образец тестового задания к разделу «Теория вероятностей. Случайные события»

- 1. Количество перестановок букв в слове «цифра» равно...
- 2. Из 10 билетов лотереи выигрышными являются 2. Вероятность того, что из двух наудачу взятых билетов один окажется выигрышным, равна...
- 3. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Вероятность того, что при одном зал-пе в мишень попадут какие либо 2 стрелка, равна...
- 4. Вероятность попадания наудачу брошенной точки в заштрихованную область равна



5

5. Имеются три одинаковых урны. В первой - 2 белых и 3 черных шара, во второй – 4 белых и 1 черный, в третьей 3 – белых шара. Экспериментатор подходит к одной из урн и вынимает шар, который оказался белым. Вероятность того, что этот шар взят из второй урны, равна...

#### Образец тестового задания к разделу «Случайные величины»

- 1. Монета подбрасывается 2 раза. Составить закон распределения случайной величины числа появлений орла.
- 2. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X: x1=2, x2=4, а также известно ее математическое ожидание M(X)=3. Тогда p1, p2, соответствующие возможным значениям x1, x2, равны ...
- 3. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины:  $f(x) = \begin{cases} ax^2, & npu \ 0 \le x \le 1; \\ 0, & npu \ x < 0, x > 1. \end{cases}$  Величины a и M(X) равны:
- 4. Случайная величина X подчинена нормальному закону с плотностью вероятности  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}.$  Дисперсия случайной величины Y=2X+1 равна...  $[0, npu \ x<0]$
- 5. Случайная величина X имеет показательное распределение  $f(x) = \begin{cases} 0, & npu \ x < 0 \\ 0,01e^{-0,01x}, & npu \ x \ge 0 \end{cases}$ Математическое ожидание M(X) и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  равны...

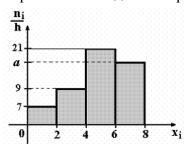
#### Образец тестового задания к разделу «Статистическое оценивание»

- 1. Мода вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна...
- 2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 11

$\mathcal{X}_{i}$	11	12	13
$n_{i}$	3	5	3

Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...

3. Найдите значение a, если гистограмма частот для выборки объема n=100, имеет вид ...



- 4. Найдите несмещенную оценку математического ожидания измерений некоторой случайной величины одним прибором (без систематических ошибок), результат измерения которой (в мм): 4, 5, 8, 9, 11.
- 5. Найдите исправленную дисперсию  $S^2$  для выборки объема n=10, если выборочная дисперсия  $D_{\scriptscriptstyle \rm B}=360$ .

#### Образец тестового задания к разделу «Корреляционный и регрессионный анализ»

- 1. Выборочное уравнение линии регрессии Y на X имеет вид y=2,3-0,6x, а выборочные средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_X=0,7$ ,  $\sigma_Y=2,8$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции  $r_{R}$  равен...
- 2. По данным корреляционной таблицы

y	10	20	30	40
5	3	7		
10		8	12	
15			16	4

Найти:

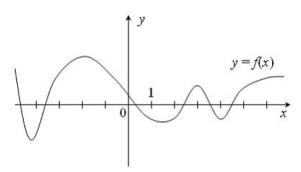
- 2.1. выборочную ковариацию
- 2.2. выборочный коэффициент корреляции
- 2.3. уравнение регрессии Y на X.

# Образец тестового задания к разделу «Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи»

- 1. Точно значение A равно 12,94, а найденное его приближение B=13. Тогда погрешность приближенного значения B равна...
- 1) 0.06; 2) -0.06; 3) 6; 4)-6
- 2. Точно значение. А равно 26,47, а найденное его приближение B=26,5. Тогда погрешность приближенного значения В равна...
- 1) -0.03; 2) 3; 3) -0.03; 4)-3

#### Образец тестового задания к разделу «Решение нелинейных уравнений f(x)=0»

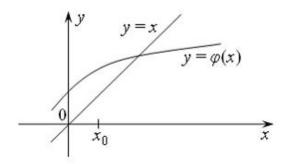
1. На рисунке изображен график функции y = f(x):



Тогда корень уравнения f(x) = 0 определен на отрезке...

1) 
$$[2;4]$$
; 2)  $[-4;6]$ ; 3)  $[-1;1]$ ; 4)  $[-3;-1]$ 

2. На рисунке изображены графики функций  $y=\varphi(x)$  и y=x и начальное приближение  $x_0$  :



Тогда итерационная последовательность  $x_n = \varphi(x_{n-1}), n = 1, 2, ... (x_{n+1} = \varphi(x_n), n = 0, 1, 2, ...)$  является ...

- 1) убывающей, ограниченной снизу;
- 2) немонотонной, сходящейся;
- 3) возрастающей, сходящейся;
- 4) возрастающей, расходящейся

#### Образец тестового задания к разделу «Численные методы линейной алгебры»

1. Систему  $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8, \\ x_1 + 4x_2 = 5 \end{cases}$  путем тождественных преобразований привели к виду, удобному для итераций, так, чтобы метод простой итерации сходился. Тогда система, эквивалентная данной,

итераций, так, чтобы метод простой итерации сходился. Тогда система, эквивалентная данной, имеет вид...

1) 
$$\begin{cases} 5x_1 = 8 - 3x_2, \\ 4x_2 = 5 - x_1 \end{cases}$$
; 2) 
$$\begin{cases} x_1 = -0.6x_2 + 1.6, \\ x_2 = -0.25x_1 + 1.25 \end{cases}$$
; 3) 
$$\begin{cases} x_1 = 5x_1 + 3x_2 - 8, \\ x_2 = x_1 + 4x_2 - 5 \end{cases}$$
;

4) 
$$\begin{cases} x_1 = -4x_1 - 3x_2 + 8, \\ x_2 = -x_1 - 3x_2 + 5 \end{cases}$$

2. В решении системы линейных алгебраических уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 5x_3 = 2 \end{cases}$$

равно...

1) 
$$0$$
; 2)  $1$ ; 3)  $2$ ; 4)  $-2$ 

#### Образец тестового задания к разделу «Интерполяция и приближение полиномами»

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции y = y(x)

xi	-2	0	1
yi	-2	2	1

имеет вид...

1) 
$$P_2(x) = x^2 - x - 8$$
; 2)  $P_2(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ ; 3)  $P_2(x) = -x^2 + \frac{10}{3}x - \frac{5}{3}$ ; 4)  $P_2(x) = -x^2 + 2$ 

2. Функция y = f(x) задана таблично

xi	-1	2	5
yi	2	3	7

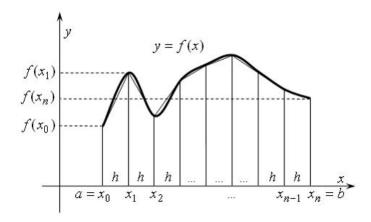
 $y_1$   $y_2$   $y_3$   $y_4$   $y_5$   $y_6$   $y_6$ 

Тогда наибольшим из чисел  $P_2(-1), P_2(0), P_2(5), P_2(6)$  является число ...

1) 
$$P_2(-1)$$
; 2)  $P_2(0)$ ; 3)  $P_2(5)$ ; 4)  $P_2(6)$ 

#### Образец тестового задания к разделу «Численное интегрирование»

1. На рисунке



изображена геометрическая интерпретация приближенного интеграла методом...

- 1) трапеций; 2) правых прямоугольников; 3) парабол; 4) левых прямоугольников
- 2. Интеграл  $\int_{1}^{1} \frac{x dx}{1 + x^4}$ ; по формуле прямоугольников с точностью 0,01 равен ...

#### Образец тестового задания к разделу «Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений»

1. Методом Эйлера решается задача Коши  $y' = x^2 + y^2$ , y(0) = 1 с шагом h = 0, 2. Тогда значе-

ние искомой функции в точке x = 0, 2 будет равно...

- 1) 1,1; 2) 1,24; 3) 1,2; 4) 2,2
- 2. Укажите три члена разложения дифференциальное уравнение y' = x + y при y(0) = 1 в степенной ряд.

1) 
$$-1 + x + x^2$$
; 2)  $1 + x + x^6$ ; 3)  $1 + x + x^2 + x^3$ ; 4)  $1 + x + x^2$ .

#### Образец тестового задания к разделу «Численное дифференцирование»

- 1. Значение дифференциала функции  $z = \arctan \frac{x}{y}$  в точке (1,08;-1,01) равно...
- 1) -0.045; 2) 0.035; 3)  $-\arctan 8$ ; 4) -0.035.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

	CIBIC Gasisi	ьной шкалы оценок и уровней сформированных компетенции	
Уровень сформи- рованных компе-	Оценка	Пояснения	
тенций	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся способен использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы. Обучающийся демонстрирует способность обработки и интерпретации экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности.	
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен использовать математические методы, применяемые для решения задач профессиональной деятельности. При этом дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя. Обучающийся демонстрирует частичную способность обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности, проявляет некоторые затруднения в их интерпретации	
Пороговый	удовле- твори-	Теоретическое содержание курса освоено частично, боль- шинство предусмотренных программой обучения учебных зада-	

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
	тельно	ний выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся при использовании математических методов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности дает неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета. Обучающийся способен с посторонней помощью осуществлять обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности.
Низкий	неудовле- твори- тельно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какомулибо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен использовать математические методы, применяемых для решения задач профессиональной деятельности. Демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы. Обучающийся не способен осуществлять обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности.

#### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано использовать математические методы для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу бакалавров. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

#### Формы самостоятельной работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

— знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств ЭИОС (MOODLE);
  - подготовка к тестовым заданиям;
  - подготовка к зачету.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену/зачету.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету/экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
  - для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

*Тестовые задания* рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения *тестового задания*, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к выбору предлагаемых вариантов ответа

На выполнение *теста* отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятие по дисциплине проводятся с применением необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE)

Лекции проводятся в обычных аудиториях. Практические занятия проводятся или в обычных аудиториях или в компьютерном классе с использованием специальных программ. При проведении практических занятий студенты используют учебно-методическую литературу, при необходимости выдается раздаточный материал: таблицы, задания.

Тестовый контроль знаний может проводиться в обычной аудитории и в компьютерном классе.

Информативно-развивающие технологии обучения используются в основном с учетом различного сочетания традиционных форм (лекция, и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

# 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
и помещений для самостоятельной работы Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	и помещений для самостоятельной работы Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами и аудиторными скамьями, меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для проведения практических занятий, промежуточной аттестации.	Учебная аудитория (Компьютерный класс) для проведения практических занятий, промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями, экраном, маркерной доской, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. Переносные: -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.